



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

**CONSULTORIA
SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS
LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS**

**LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO
SONOGRAFIA E COLETA DE SEDIMENTOS
EM BARRA DO RIACHO, ES**



**ESTUDOS PARA O TERMINAL PORTUÁRIO DE USO MÚLTIPLO DA
NUTRIPETRO**

Julho de 2011

Zardini Consultoria Ltda

Rua Waldir Junger, Nº 69, Alvorada, CEP: 29.117-600 Vila Velha/ ES.

Tel.: (*55) 27-3229-1721 – FAX: (*55) 27-3319-8784



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA
SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS
LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	Área 1 – Trecho da Batimetria de 2009 e a Margem do Rio Riacho	5
1.2	Área 2 – Batimetria realizada em maio de 2009	6
1.3	Área 3 – Até a cota -18 DHN	7
1.4	Área 4 – Até a cota -23 DHN:.....	7
2	CRONOLOGIA	8
3	TOPOGRAFIA	9
3.1	Implantação de marcos de referência	9
3.2	Perfis praia.....	13
4	BATIMETRIA.....	15
4.1	Equipamentos.....	15
4.2	Calibração	16
4.3	Correção do nível de redução (marés)	18
5	SONOGRAFIA.....	25
5.1	Aquisição dos dados	25
5.2	Processamento dos Dados	26
6	COLETA DE AMOSTRAS DE SEDIMENTO.....	29
7	EQUIPE TÉCNICA.....	34

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório descreve a metodologia e os resultados do levantamento topobatimétrico, da sonografia e da coleta de amostras de sedimento em Barra do Riacho, ES. A figura 1 indica as áreas onde foram realizados os levantamentos e as coletas de sedimento.



Figura 1. Localização das áreas de estudo.

Foram realizados estudos em 3 das 4 áreas de acordo com o que foi solicitado pela contratante. A descrição de cada uma das áreas segue-se abaixo:

1.1 Área 1 – Trecho da Batimetria de 2009 e a Margem do Rio Riacho

Foram realizados estudos de topobatimetria, sonografia e coleta de sedimentos. O levantamento topo-batimétrico foi realizado em uma área aproximada de 2.171.206 m², com 25 perfis espaçados a cada 100 metros, levantados no sentido oeste-leste, no trecho entre uma batimetria realizada em maio de 2009 até a margem esquerda do rio Riacho.

O levantamento sonográfico foi realizado na área mais rasa até aproximadamente a profundidade de 6 m com range variando de 75 m para cada lado.

Foram coletadas amostras de sedimentos com aproximadamente 200 g em dois eixos:

- Ao longo da linha 0m (DHN), espaçadas de 200m ao longo da costa (13 amostras);
- No eixo da ponte (8 amostras) e em 2 seções a 1 km do eixo da ponte ao norte e ao sul (18 amostras). Portanto 3 seções ao todo (24 amostras), sendo que para cada seção as amostras foram coletadas nas cotas +2,0m, +1,0 m, -1,0 m, -2,0 m, -3,0 m, -4,0 m, -5,0 m e -6,0 m, totalizando 24 amostras.



Figura 2. Localização dos pontos de coleta de sedimento.

1.2 Área 2 – Batimetria realizada em maio de 2009

A empresa contratante solicitou que a área 2 não fosse hidrografada, pois já havia sido hidrografada em maio de 2009.



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA
SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS
LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

1.3 Área 3 – Até a cota -18 DHN

Foi realizado levantamento batimétrico em uma área aproximada de 4.125.027 m², com 21 perfis, espaçados a cada 100 metros, levantados no sentido oeste-leste, no trecho entre a batimetria demaio de 2009, até a cota -18 DHN.

1.4 Área 4 – Até a cota -23 DHN:

Foi realizado levantamento batimétrico em uma área aproximada de 13.186.908 m², com 21 perfis, espaçados a cada 200 metros, levantados no sentido oeste-leste, no trecho entre a cota de -18 m até a cota -23 m DHN.



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA
SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS
LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

2 CRONOLOGIA

DATA	ATIVIDADE
22/06/2011 Sexta-feira	Assinatura do contrato de prestação de serviços.
11/07/2011 Segunda-feira	Reunião da Consulporto para coleta de informações necessárias para início dos trabalhos com VLP - Engenharia.
12/07/2011 Terça-feira	Preparativos para viagem a Barra do Riacho.
13/07/2011 Quarta-feira	Deslocamento para a área e apresentação de documentos para entrada em Portocel. Em nova reunião com VLP e Consulporto, confirmou-se a orientação da batimetria oeste-leste e não perpendicular à praia.
14/07/2011 Quinta-feira	Dado início às atividades de topografia, com a transferência de coordenadas da RN4 para a área de estudo M01.
15/07/2011 Sexta-feira	Realização de batimetria e levantamento de perfis de praia.
16/07/2011 Sábado	Finalização da batimetria da área 3 e 4, e coleta de amostras de sedimento na face praial.
17/07/2011 Domingo	Equipe aguardando definição para início dos serviços de sonografia
18/07/2011 Segunda-feira	Equipe aguardando definição para início dos serviços de sonografia
19/07/2011 Terça-feira	Equipe aguardando definição para início dos serviços de sonografia
20/07/2011 Quarta-feira	Início do levantamento sonográfico.
21/07/2011 Quinta-feira	Continuação do levantamento sonográfico.
22/07/2011 Sexta-feira	Finaliza-se o levantamento sonográfico
25/07/2011 Segunda-feira	Início das atividades de gabinete (relatório e plantas).
29/07/2011 Sexta-feira	Finalização das atividades de gabinete e entrega do relatório final.
01/08/2011 Sexta-feira	Entrega da revisão por parte da VPL-Engenharia.
03/08/2011	Entrega do relatório revisado.

3 TOPOGRAFIA

3.1 Implantação de marcos de referência

Inicialmente foram implantados 3 marcos de referência (Figura 3). Para isto, foi necessário transferir as coordenadas para a área de estudo a partir de um marco conhecido. O marco utilizado foi a RN4, fornecido pela Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN (Figuras 4 e 5).

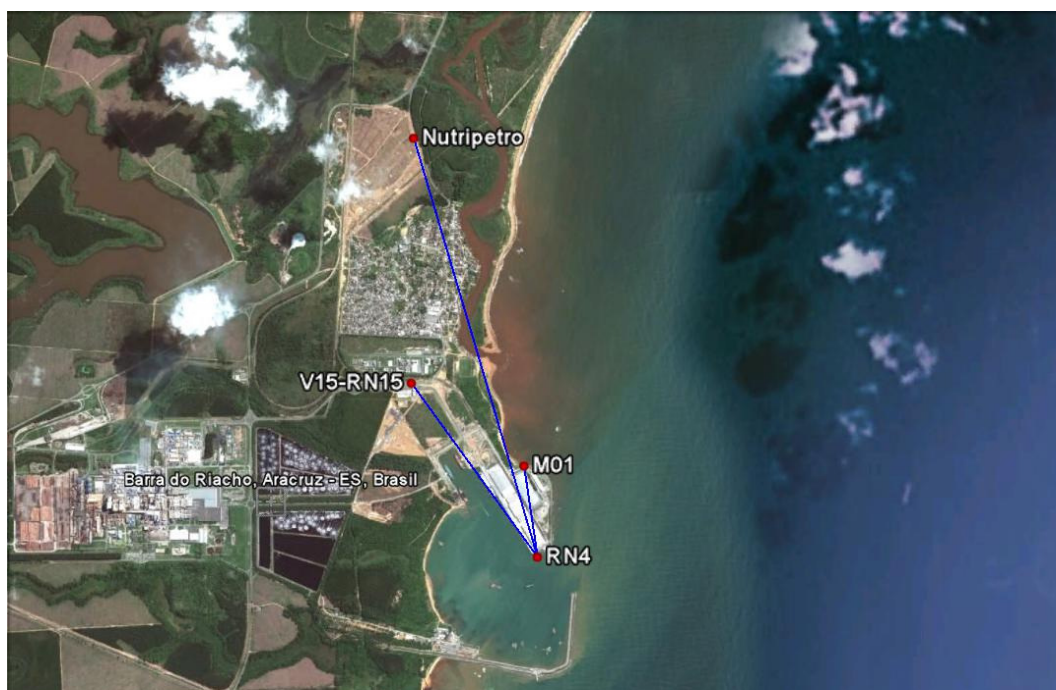


Figura 3. Localização dos marcos de referência e da RN4.



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

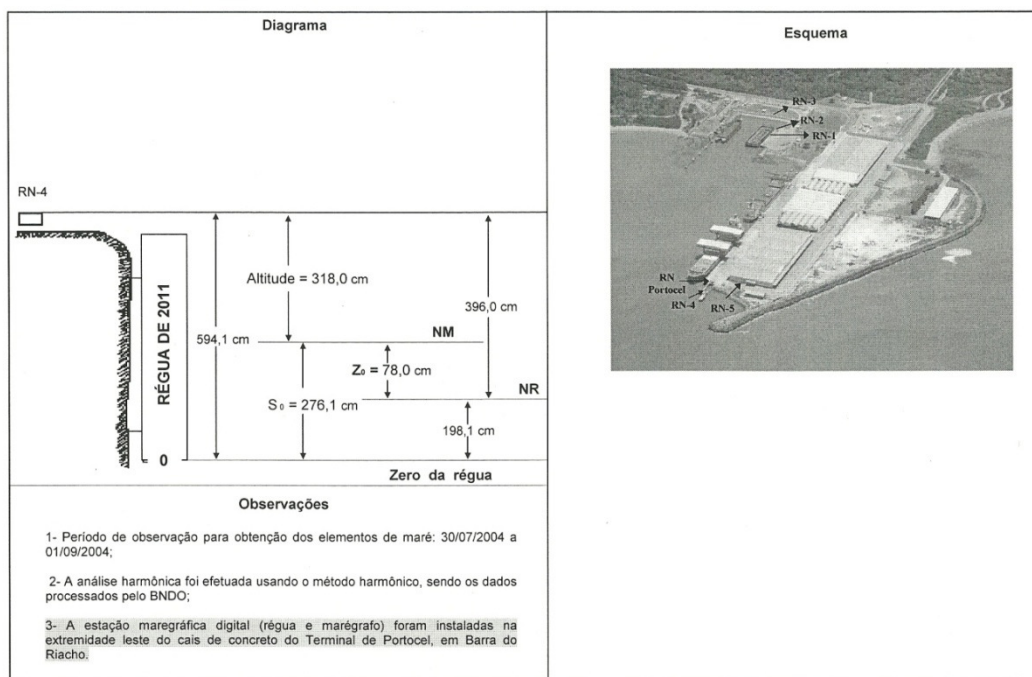


Figura 4 - Ficha 40240 Terminal da Barra do Riacho (DHN)

F - 41 - 1420 - 001 / 06		
F-41 DESCRIÇÃO DE ESTAÇÃO MAREGRÁFICA		
Estação Barra do Riacho	Estado ES	Localidade (Aracruz) Barra do Riacho
L.H. Carta N.º 1420 (Plano) Do Rio Doce a Vitória	Navio UMISAN	Ano 2011
Coordenadas geográficas Lat 19° 50' S Long 040° 03' 0 W Datum WGS-84 Fuso 3	<p>O nível de redução está 198,1 centímetros acima do zero da régua de 2011.</p> <p>Fonte de informação: Nivelamento geométrico a partir de RN-4 cujo NR foi definido por Análise estatística e harmônica de 53 dias de observação da maré, extraído da F-41</p> <p>Tipo de marégrafo: Digital diário - Logger Duo - Sensor SE 2001</p> <p>Zero do marégrafo: Se encontra 198,1 abaixo do NR igual ao Zero da régua.</p>	
<p>Descrição das régua de marés</p> <p>Régua com seis metros de comprimento, composta por seis seções de 1 metro de régua em alumínio marca (hidromec), dividida de 1 em 1 cm e graduada de 10 em 10 cm, pintada nas cores encarnado e preto, fixada em um tubo retangular em também em alumínio. Toda a estrutura foi fixada em um tubo cilíndrico em aço inoxidável, por três bracedeiras no tubo, para permitir que a régua seja retirada e recolocada na mesma posição para manutenção.</p> <p>Esta ficha foi compilada das F-41-1420-001/04.</p>	<p>Descrição das referências de nível</p> <p>RN-4: Padrão DHN, encontra-se na extremidade esquerda do Dólmil Sueste do cais comercial, do lado oposto ao Fte. Sueste.</p>	
Arquivo Técnico a ser preenchida no CHM	Pessoal que tomou parte na montagem	
Recebida em	Equipe de : 06/05/2011	
Documento de referência	SO-HN (RM-1) Renar Tenório Costa Erick Andrade Chefe da equipe: CF(RM-1) Ailton Rodrigues	

Figura 5 - Descrição de Estação maregráfica

A transferência das coordenadas foi realizada através de uma dupla de GPS L1L2 instalados simultaneamente na RN4 e em cada um dos marcos da área de estudo (Figura 6). O tempo de rastreamento para cada ponto foi maior do que 30 minutos. Após o devido tempo de aquisição, os dados de ambos GPS foram baixados e processados para se obter as novas coordenadas.



Figura 6 – GPS de precisão L1L2 posicionado na área de estudo (Marco M01)

Para facilitar uma futura transferência de coordenadas dentro da área do projeto, dois pontos foram rastreados, um dentro do canteiro da Nutripetro e outro ponto ao do lado de fora da Portocel, ao lado da portaria (V15-RN15). É interessante observar que a diferença entre a altura ortométrica do ponto V15-RN15 é de 10,2776 m, enquanto que a altura em relação ao zero hidrográfico é de 10,979 m. Isto representa uma diferença de 0,702 m, que é aproximadamente o valor da metade da variação de maré de sizígia para o local, que é de 1,4 m.


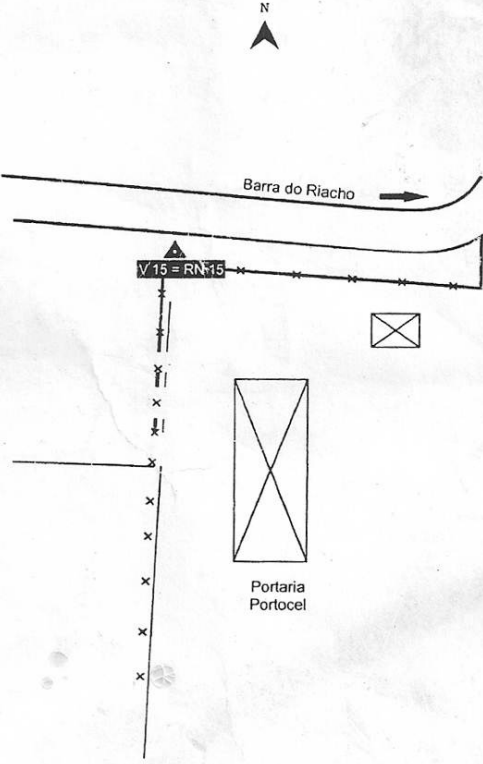

		MONOGRAFIA DE MARCOS	
Nome da Estação: V 15=RN 15		Obra / Ano: 840/07	
DADOS GERAIS	SISTEMA DE PROJEÇÃO – UTM	COORDENADAS	
Município: Aracruz Localidade: Barra do Riacho Linha: 01 Folha: SE-24-Y-D-IV-4-NE-C-IV-6 Foto/Faixa: 083/14 Data: 03/2008	Meridiano Central = 39° W Origem N (Equador) = 10000000 m Origem E (MC 39° W) = 500000 m K0 = 0.9996 DATUM H SIRGAS 2000 DATUM V Imituba/SC	LAT. = 19° 49' 58.79509" S LONG. = 40° 03' 48.36799" W N = 7806648.227 m E = 388637.283 m H (ORTO.)* = 10.2776 m	
Descrição: Marco de concreto, medindo 10 cm x 20 cm x 60 cm, encimado por Chapa de alumínio, com as seguintes inscrições: V 15=RN 15; "PM ARACRUZ", Protegido Por Lei – Engefoto – Curitiba; Data 02/08.			
CROQUIS		ITINERÁRIO	
		<p>A Estação V 15=RN 15 está localizada no canteiro próxima a cerca, situada a direita da portaria do Portocel.</p> <p>* Altitude obtida por nivelamento geométrico</p>	
MARCOS INTERVISÍVEIS		FOTO	
V 16=RN 16			

Figura 7 - Ficha do Marco V15 – RN15



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

Tabela 1 - Coordenadas e altura dos pontos de referência (Datum WGS 84 – Alturas em relação ao zero hidrográfico).

Ponto	LONGITUDE	LATITUDE	LESTE	SUL	ALTURA
M01	o 40° 3' 22.41770585"	s 19° 50' 16.71765453"	389395.6598	7806101.9828	z 2.892
Nutripetro	o 40° 3' 47.78099781"	s 19° 49' 5.47861374"	388644.0421	7808287.4101	z 10.600
V15-RN15	o 40° 3' 48.36799530"	s 19° 49' 58.79507540"	388637.2830	7806648.2270	z 10.979
RN4	o 40° 3' 19.75614161"	s 19° 50' 36.36991694"	389476.8638	7805498.3097	z 3.960

Vale lembrar que as alturas dos marcos topográficos são referenciadas pelo IBGE, que adota o nível médio do mar, enquanto que a DHN adota a média das baixa-mares de sizígia como sendo o nível de redução. Sendo assim, os resultados indicam que a transferência de coordenadas faz sentido, aumentando a sua confiabilidade.

3.2 Perfis praia.

Para a execução da topografia foi utilizado o mesmo GPS L1/L2 empregado na transferência de coordenadas, entretanto no modo cinemático (RTK – Real Time kinematic). As cotas foram obtidas na maré baixa, em período de sizígia, possibilitando um maior deslocamento em direção à área submersa. Os pontos dos perfis foram obtidos com o intervalo de 1 ponto por segundo.

A base do RTK foi instalada no marco M01, o que possibilitou um ótimo sinal de rádio para o RTK, possibilitando o cadastro de toda a área dos perfis de praia.

Foram instalados piquetes em cada um dos perfis, possibilitando que o serviço possa ser reproduzido a qualquer momento. Entretanto, os piquetes não representam o início do perfil, mas sim um ponto de referência, que apresenta altura e coordenadas (Tabela 2 e Figura 8).

Tabela 2 - Coordenadas e alturas dos piquetes.

Piquetes	Longitude			Latitude			Altura			
P01	W	40°	3'	5.30446"	S	19°	48'	32.72677"	z	7.484
P02	W	40°	3'	7.45945"	S	19°	48'	35.85396"	z	7.443
P03	W	40°	3'	9.57517"	S	19°	48'	39.00687"	z	7.742
P04	W	40°	3'	11.65591"	S	19°	48'	42.16481"	z	7.439
P05	W	40°	3'	13.77704"	S	19°	48'	45.30643"	z	7.541
P06	W	40°	3'	15.65979"	S	19°	48'	48.58241"	z	7.473
P07	W	40°	3'	17.70359"	S	19°	48'	51.82297"	z	7.279
P08	W	40°	3'	19.32807"	S	19°	48'	55.12419"	z	7.101



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

Piquetes		Longitude		Latitude		Altura		
P09	W	40° 3'	20.86607"	S	19° 48'	58.40824"	z	6.784
P10	W	40° 3'	21.83176"	S	19° 49'	1.73375"	z	6.29
P11	W	40° 3'	22.95449"	S	19° 49'	4.9957"	z	6.596
P12	W	40° 3'	24.31753"	S	19° 49'	8.25548"	z	6.965
P13	W	40° 3'	25.13215"	S	19° 49'	11.53879"	z	5.011
P14	W	40° 3'	26.24134"	S	19° 49'	14.64823"	z	3.83
P15	W	40° 3'	26.58643"	S	19° 49'	18.01382"	z	4.487
P16	W	40° 3'	26.69292"	S	19° 49'	21.23398"	z	5.447
P17	W	40° 3'	25.82525"	S	19° 49'	24.75039"	z	4.456
P18	W	40° 3'	26.4142"	S	19° 49'	27.88101"	z	4.356
P19	W	40° 3'	28.16303"	S	19° 49'	31.03002"	z	4.469
P20	W	40° 3'	29.39948"	S	19° 49'	34.20266"	z	4.276
P21	W	40° 3'	30.47093"	S	19° 49'	37.34933"	z	4.029
P22	W	40° 3'	31.60784"	S	19° 49'	40.39875"	z	4.044
P23	W	40° 3'	32.0061"	S	19° 49'	43.22368"	z	4.441
P24	W	40° 3'	31.97221"	S	19° 49'	46.17372"	z	2.882
P25	W	40° 3'	31.59781"	S	19° 49'	49.43391"	z	1.813

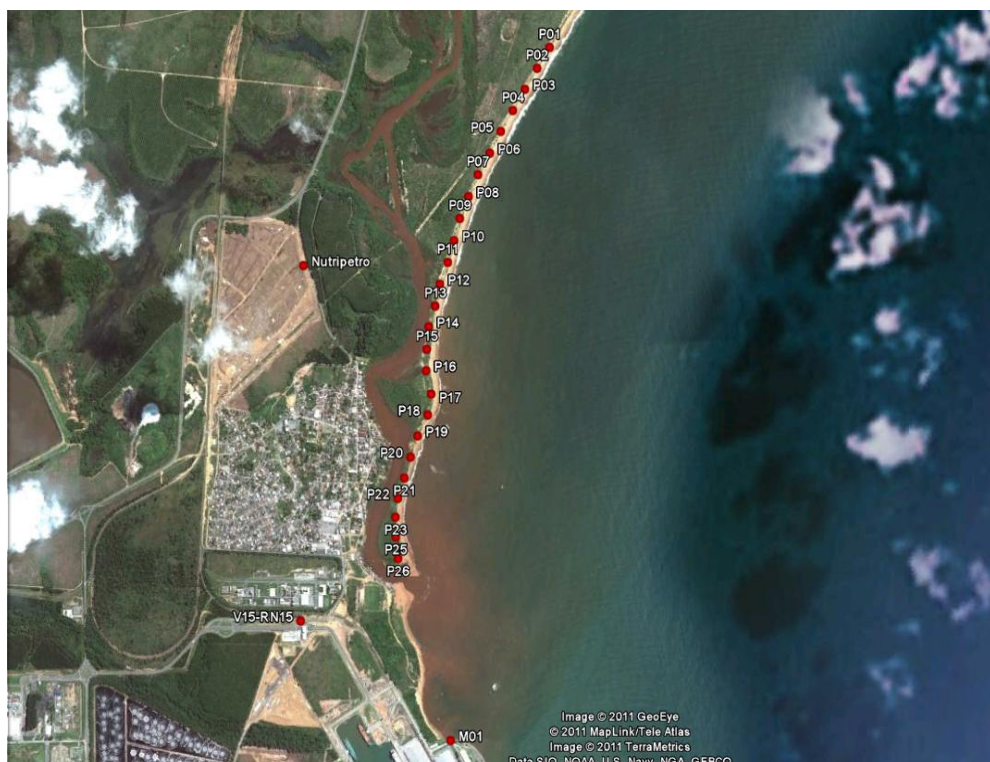


Figura 8 - Localização dos piquetes.

Zardini Consultoria Ltda

Rua Waldir Junger, Nº 69, Alvorada, CEP: 29.117-600 Vila Velha/ ES.

Tel.: (*55) 27-3229-1721 – FAX: (*55) 27-3319-8784

4 BATIMETRIA

4.1 Equipamentos

Para realizar a batimetria foi utilizado o ecobatímetro HY1600 *Echo Sounder*, operando em frequência de 200KHz (Figura 9). O posicionamento foi realizado por DGPS Trimble (Figura 10). Para a aquisição e processamento dos dados foi utilizado o software HYPACK.

Em campo o equipamento foi instalado em uma embarcação e conectado ao PC juntamente com o DGPS, através do software Hypack. Em gabinete os dados foram processados e posteriormente elaborados planta baixa e perfis batimétricos.



Figura 9 - Ecobatímetro (A) e montagem do transdutor (B).

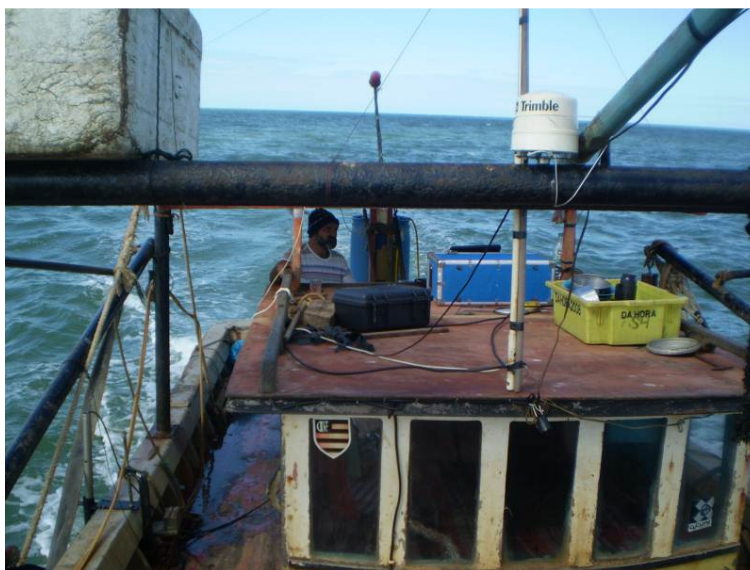


Figura 10 - DGPS Trimble.

4.2 Calibração

Todos os dias, antes e após os levantamentos foram realizadas calibrações do ecobatímetro com uso de uma placa de calibração (Figura 11).



Figura 11 - Placa de Calibração.

Zardini Consultoria Ltda

Rua Waldir Junger, Nº 69, Alvorada, CEP: 29.117-600 Vila Velha/ ES.

Tel.: (*55) 27-3229-1721 – FAX: (*55) 27-3319-8784

Foram medidas todas as distâncias entre a posição do transdutor do ecobatímetro e o GPS (“offsets”) antes do início das atividades. O tempo de latência entre os aparelhos também foi calculado, os resultados são mostrados nas figuras 9 e 10.

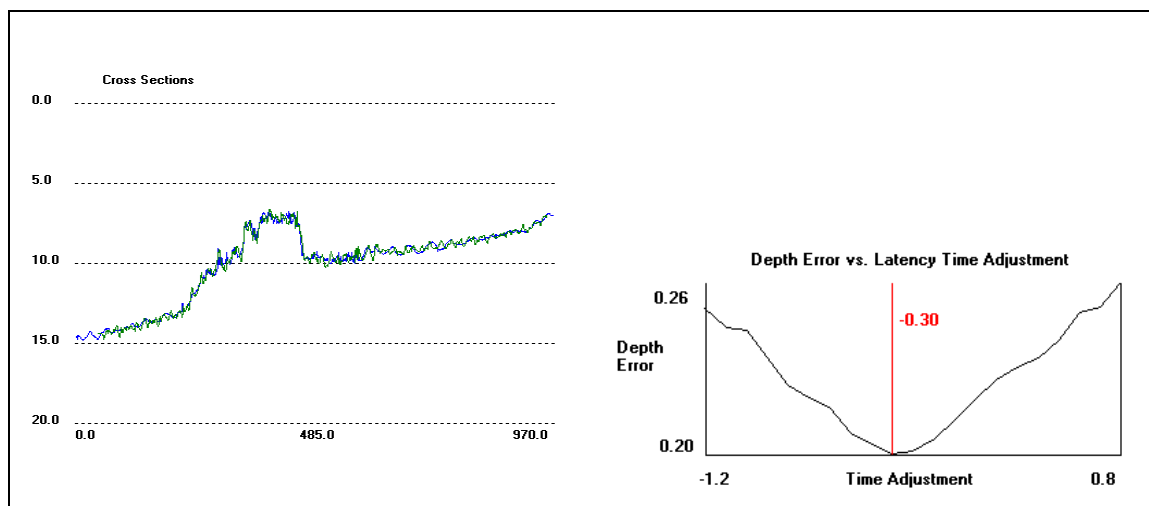


Figura 12 - Resultados do teste de latência.

Latency time (sec)	<input type="text" value="-0.300"/>	<input type="button" value="OK"/>
		<input type="button" value="Cancel"/>
Enter sensor's offsets relative to boat reference point:		<input type="button" value="Help"/>
Starboard (m/ft):	<input type="text" value="-1.80"/>	Yaw (°): <input type="text" value="0.00"/>
Forward (m/ft):	<input type="text" value="2.15"/>	Pitch (°): <input type="text" value="0.00"/>
Height (m/ft):	<input type="text" value="0.00"/>	Roll (°): <input type="text" value="0.00"/>

Figura 13 - Configuração do tempo de latência e distâncias entre DGPS e ecobatímetro (“offsets”)



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA
SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS
LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

4.3 Correção do nível de redução (marés)

Foram realizadas leituras de maré em intervalo de 5 minutos para a correção do nível de redução da batimetria (Tabela 3). As leituras foram feitas através do marégrafo da Portocel. Para garantir que os dados do marégrafo estivessem representando corretamente a maré, foi feita uma leitura da régua antes do resgate dos dados, para posterior comparação (Figuras 14 e 15).

Tabela 3 - Leituras de maré do marégrafo de Portocel.

Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré
15/07/2011	0:00	0.99	15/07/2011	3:00	1.42	15/07/2011	6:00	0.70	15/07/2011	9:00	0.03
15/07/2011	0:05	1.02	15/07/2011	3:05	1.42	15/07/2011	6:05	0.67	15/07/2011	9:05	0.03
15/07/2011	0:10	1.02	15/07/2011	3:10	1.42	15/07/2011	6:10	0.60	15/07/2011	9:10	0.05
15/07/2011	0:15	1.06	15/07/2011	3:15	1.40	15/07/2011	6:15	0.59	15/07/2011	9:15	0.04
15/07/2011	0:20	1.08	15/07/2011	3:20	1.36	15/07/2011	6:20	0.56	15/07/2011	9:20	0.03
15/07/2011	0:25	1.11	15/07/2011	3:25	1.41	15/07/2011	6:25	0.54	15/07/2011	9:25	0.03
15/07/2011	0:30	1.10	15/07/2011	3:30	1.41	15/07/2011	6:30	0.49	15/07/2011	9:30	0.05
15/07/2011	0:35	1.17	15/07/2011	3:35	1.34	15/07/2011	6:35	0.50	15/07/2011	9:35	0.09
15/07/2011	0:40	1.18	15/07/2011	3:40	1.38	15/07/2011	6:40	0.49	15/07/2011	9:40	0.06
15/07/2011	0:45	1.23	15/07/2011	3:45	1.37	15/07/2011	6:45	0.43	15/07/2011	9:45	0.11
15/07/2011	0:50	1.22	15/07/2011	3:50	1.35	15/07/2011	6:50	0.48	15/07/2011	9:50	0.08
15/07/2011	0:55	1.25	15/07/2011	3:55	1.34	15/07/2011	6:55	0.44	15/07/2011	9:55	0.07
15/07/2011	1:00	1.22	15/07/2011	4:00	1.30	15/07/2011	7:00	0.36	15/07/2011	10:00	0.07
15/07/2011	1:05	1.28	15/07/2011	4:05	1.30	15/07/2011	7:05	0.36	15/07/2011	10:05	0.08
15/07/2011	1:10	1.25	15/07/2011	4:10	1.25	15/07/2011	7:10	0.36	15/07/2011	10:10	0.10
15/07/2011	1:15	1.31	15/07/2011	4:15	1.21	15/07/2011	7:15	0.34	15/07/2011	10:15	0.13
15/07/2011	1:20	1.30	15/07/2011	4:20	1.23	15/07/2011	7:20	0.30	15/07/2011	10:20	0.10
15/07/2011	1:25	1.37	15/07/2011	4:25	1.20	15/07/2011	7:25	0.26	15/07/2011	10:25	0.20
15/07/2011	1:30	1.36	15/07/2011	4:30	1.17	15/07/2011	7:30	0.26	15/07/2011	10:30	0.14
15/07/2011	1:35	1.40	15/07/2011	4:35	1.16	15/07/2011	7:35	0.22	15/07/2011	10:35	0.18
15/07/2011	1:40	1.41	15/07/2011	4:40	1.14	15/07/2011	7:40	0.20	15/07/2011	10:40	0.24
15/07/2011	1:45	1.40	15/07/2011	4:45	1.10	15/07/2011	7:45	0.18	15/07/2011	10:45	0.21
15/07/2011	1:50	1.42	15/07/2011	4:50	1.10	15/07/2011	7:50	0.16	15/07/2011	10:50	0.27
15/07/2011	1:55	1.42	15/07/2011	4:55	1.07	15/07/2011	7:55	0.14	15/07/2011	10:55	0.26
15/07/2011	2:00	1.39	15/07/2011	5:00	1.03	15/07/2011	8:00	0.12	15/07/2011	11:00	0.33
15/07/2011	2:05	1.43	15/07/2011	5:05	1.03	15/07/2011	8:05	0.13	15/07/2011	11:05	0.32
15/07/2011	2:10	1.43	15/07/2011	5:10	0.97	15/07/2011	8:10	0.08	15/07/2011	11:10	0.37
15/07/2011	2:15	1.44	15/07/2011	5:15	0.90	15/07/2011	8:15	0.09	15/07/2011	11:15	0.35
15/07/2011	2:20	1.44	15/07/2011	5:20	0.95	15/07/2011	8:20	0.12	15/07/2011	11:20	0.42
15/07/2011	2:25	1.43	15/07/2011	5:25	0.85	15/07/2011	8:25	0.05	15/07/2011	11:25	0.40
15/07/2011	2:30	1.44	15/07/2011	5:30	0.87	15/07/2011	8:30	0.10	15/07/2011	11:30	0.51
15/07/2011	2:35	1.46	15/07/2011	5:35	0.90	15/07/2011	8:35	0.06	15/07/2011	11:35	0.51

Zardini Consultoria Ltda

Rua Waldir Junger, Nº 69, Alvorada, CEP: 29.117-600 Vila Velha/ ES.

Tel.: (*55) 27-3229-1721 – FAX: (*55) 27-3319-8784



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré
15/07/2011	2:40	1.49	15/07/2011	5:40	0.79	15/07/2011	8:40	0.07	15/07/2011	11:40	0.53
15/07/2011	2:45	1.44	15/07/2011	5:45	0.76	15/07/2011	8:45	0.10	15/07/2011	11:45	0.56
15/07/2011	2:50	1.47	15/07/2011	5:50	0.73	15/07/2011	8:50	0.02	15/07/2011	11:50	0.59
15/07/2011	2:55	1.43	15/07/2011	5:55	0.66	15/07/2011	8:55	0.06	15/07/2011	11:55	0.64
15/07/2011	12:00	0.69	15/07/2011	15:00	1.41	15/07/2011	18:00	1.00	15/07/2011	21:00	0.34
15/07/2011	12:05	0.71	15/07/2011	15:05	1.42	15/07/2011	18:05	0.98	15/07/2011	21:05	0.32
15/07/2011	12:10	0.73	15/07/2011	15:10	1.43	15/07/2011	18:10	0.99	15/07/2011	21:10	0.35
15/07/2011	12:15	0.75	15/07/2011	15:15	1.48	15/07/2011	18:15	0.95	15/07/2011	21:15	0.36
15/07/2011	12:20	0.79	15/07/2011	15:20	1.47	15/07/2011	18:20	0.96	15/07/2011	21:20	0.35
15/07/2011	12:25	0.82	15/07/2011	15:25	1.44	15/07/2011	18:25	0.85	15/07/2011	21:25	0.29
15/07/2011	12:30	0.83	15/07/2011	15:30	1.44	15/07/2011	18:30	0.85	15/07/2011	21:30	0.32
15/07/2011	12:35	0.88	15/07/2011	15:35	1.45	15/07/2011	18:35	0.82	15/07/2011	21:35	0.34
15/07/2011	12:40	0.89	15/07/2011	15:40	1.45	15/07/2011	18:40	0.81	15/07/2011	21:40	0.35
15/07/2011	12:45	0.94	15/07/2011	15:45	1.47	15/07/2011	18:45	0.80	15/07/2011	21:45	0.38
15/07/2011	12:50	0.93	15/07/2011	15:50	1.47	15/07/2011	18:50	0.79	15/07/2011	21:50	0.35
15/07/2011	12:55	1.00	15/07/2011	15:55	1.47	15/07/2011	18:55	0.74	15/07/2011	21:55	0.37
15/07/2011	13:00	1.03	15/07/2011	16:00	1.43	15/07/2011	19:00	0.75	15/07/2011	22:00	0.35
15/07/2011	13:05	1.03	15/07/2011	16:05	1.45	15/07/2011	19:05	0.69	15/07/2011	22:05	0.33
15/07/2011	13:10	1.04	15/07/2011	16:10	1.46	15/07/2011	19:10	0.66	15/07/2011	22:10	0.40
15/07/2011	13:15	1.02	15/07/2011	16:15	1.38	15/07/2011	19:15	0.62	15/07/2011	22:15	0.36
15/07/2011	13:20	1.08	15/07/2011	16:20	1.38	15/07/2011	19:20	0.62	15/07/2011	22:20	0.41
15/07/2011	13:25	1.13	15/07/2011	16:25	1.35	15/07/2011	19:25	0.62	15/07/2011	22:25	0.42
15/07/2011	13:30	1.15	15/07/2011	16:30	1.39	15/07/2011	19:30	0.55	15/07/2011	22:30	0.40
15/07/2011	13:35	1.17	15/07/2011	16:35	1.32	15/07/2011	19:35	0.54	15/07/2011	22:35	0.44
15/07/2011	13:40	1.24	15/07/2011	16:40	1.29	15/07/2011	19:40	0.52	15/07/2011	22:40	0.44
15/07/2011	13:45	1.21	15/07/2011	16:45	1.29	15/07/2011	19:45	0.48	15/07/2011	22:45	0.47
15/07/2011	13:50	1.22	15/07/2011	16:50	1.25	15/07/2011	19:50	0.53	15/07/2011	22:50	0.48
15/07/2011	13:55	1.28	15/07/2011	16:55	1.27	15/07/2011	19:55	0.47	15/07/2011	22:55	0.53
15/07/2011	14:00	1.30	15/07/2011	17:00	1.23	15/07/2011	20:00	0.48	15/07/2011	23:00	0.52
15/07/2011	14:05	1.29	15/07/2011	17:05	1.23	15/07/2011	20:05	0.47	15/07/2011	23:05	0.53
15/07/2011	14:10	1.31	15/07/2011	17:10	1.20	15/07/2011	20:10	0.44	15/07/2011	23:10	0.62
15/07/2011	14:15	1.34	15/07/2011	17:15	1.16	15/07/2011	20:15	0.44	15/07/2011	23:15	0.58
15/07/2011	14:20	1.34	15/07/2011	17:20	1.22	15/07/2011	20:20	0.44	15/07/2011	23:20	0.60
15/07/2011	14:25	1.37	15/07/2011	17:25	1.14	15/07/2011	20:25	0.40	15/07/2011	23:25	0.63
15/07/2011	14:30	1.40	15/07/2011	17:30	1.14	15/07/2011	20:30	0.43	15/07/2011	23:30	0.70
15/07/2011	14:35	1.39	15/07/2011	17:35	1.14	15/07/2011	20:35	0.44	15/07/2011	23:35	0.70
15/07/2011	14:40	1.37	15/07/2011	17:40	1.08	15/07/2011	20:40	0.42	15/07/2011	23:40	0.68
15/07/2011	14:45	1.37	15/07/2011	17:45	1.09	15/07/2011	20:45	0.39	15/07/2011	23:45	0.74
15/07/2011	14:50	1.40	15/07/2011	17:50	1.06	15/07/2011	20:50	0.35	15/07/2011	23:50	0.79
15/07/2011	14:55	1.40	15/07/2011	17:55	1.03	15/07/2011	20:55	0.35	15/07/2011	23:55	0.80
16/07/2011	0:00	0.79	16/07/2011	3:00	1.46	16/07/2011	6:00	0.89	16/07/2011	9:00	0.08
16/07/2011	0:05	0.82	16/07/2011	3:05	1.49	16/07/2011	6:05	0.86	16/07/2011	9:05	0.07
16/07/2011	0:10	0.84	16/07/2011	3:10	1.48	16/07/2011	6:10	0.82	16/07/2011	9:10	0.07

Zardini Consultoria Ltda

Rua Waldir Junger, Nº 69, Alvorada, CEP: 29.117-600 Vila Velha/ ES.

Tel.: (*55) 27-3229-1721 – FAX: (*55) 27-3319-8784



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré
16/07/2011	0:15	0.87	16/07/2011	3:15	1.47	16/07/2011	6:15	0.82	16/07/2011	9:15	0.05
16/07/2011	0:20	0.89	16/07/2011	3:20	1.48	16/07/2011	6:20	0.78	16/07/2011	9:20	0.07
16/07/2011	0:25	0.90	16/07/2011	3:25	1.47	16/07/2011	6:25	0.76	16/07/2011	9:25	0.02
16/07/2011	0:30	0.93	16/07/2011	3:30	1.49	16/07/2011	6:30	0.71	16/07/2011	9:30	0.01
16/07/2011	0:35	0.95	16/07/2011	3:35	1.50	16/07/2011	6:35	0.72	16/07/2011	9:35	0.03
16/07/2011	0:40	0.97	16/07/2011	3:40	1.46	16/07/2011	6:40	0.68	16/07/2011	9:40	0.04
16/07/2011	0:45	1.06	16/07/2011	3:45	1.46	16/07/2011	6:45	0.66	16/07/2011	9:45	0.03
16/07/2011	0:50	1.09	16/07/2011	3:50	1.45	16/07/2011	6:50	0.61	16/07/2011	9:50	0.01
16/07/2011	0:55	1.09	16/07/2011	3:55	1.43	16/07/2011	6:55	0.61	16/07/2011	9:55	0.01
16/07/2011	1:00	1.13	16/07/2011	4:00	1.43	16/07/2011	7:00	0.55	16/07/2011	10:00	0.02
16/07/2011	1:05	1.17	16/07/2011	4:05	1.40	16/07/2011	7:05	0.53	16/07/2011	10:05	0.01
16/07/2011	1:10	1.18	16/07/2011	4:10	1.43	16/07/2011	7:10	0.54	16/07/2011	10:10	0.04
16/07/2011	1:15	1.18	16/07/2011	4:15	1.38	16/07/2011	7:15	0.46	16/07/2011	10:15	0.01
16/07/2011	1:20	1.24	16/07/2011	4:20	1.38	16/07/2011	7:20	0.44	16/07/2011	10:20	0.02
16/07/2011	1:25	1.25	16/07/2011	4:25	1.33	16/07/2011	7:25	0.45	16/07/2011	10:25	0.05
16/07/2011	1:30	1.26	16/07/2011	4:30	1.34	16/07/2011	7:30	0.40	16/07/2011	10:30	0.06
16/07/2011	1:35	1.25	16/07/2011	4:35	1.30	16/07/2011	7:35	0.36	16/07/2011	10:35	0.06
16/07/2011	1:40	1.27	16/07/2011	4:40	1.28	16/07/2011	7:40	0.33	16/07/2011	10:40	0.06
16/07/2011	1:45	1.28	16/07/2011	4:45	1.26	16/07/2011	7:45	0.30	16/07/2011	10:45	0.06
16/07/2011	1:50	1.31	16/07/2011	4:50	1.24	16/07/2011	7:50	0.30	16/07/2011	10:50	0.10
16/07/2011	1:55	1.31	16/07/2011	4:55	1.25	16/07/2011	7:55	0.27	16/07/2011	10:55	0.14
16/07/2011	2:00	1.36	16/07/2011	5:00	1.26	16/07/2011	8:00	0.22	16/07/2011	11:00	0.11
16/07/2011	2:05	1.34	16/07/2011	5:05	1.17	16/07/2011	8:05	0.25	16/07/2011	11:05	0.16
16/07/2011	2:10	1.37	16/07/2011	5:10	1.23	16/07/2011	8:10	0.21	16/07/2011	11:10	0.17
16/07/2011	2:15	1.36	16/07/2011	5:15	1.15	16/07/2011	8:15	0.20	16/07/2011	11:15	0.19
16/07/2011	2:20	1.41	16/07/2011	5:20	1.17	16/07/2011	8:20	0.18	16/07/2011	11:20	0.20
16/07/2011	2:25	1.43	16/07/2011	5:25	1.08	16/07/2011	8:25	0.16	16/07/2011	11:25	0.23
16/07/2011	2:30	1.42	16/07/2011	5:30	1.07	16/07/2011	8:30	0.17	16/07/2011	11:30	0.26
16/07/2011	2:35	1.44	16/07/2011	5:35	1.04	16/07/2011	8:35	0.13	16/07/2011	11:35	0.27
16/07/2011	2:40	1.45	16/07/2011	5:40	1.00	16/07/2011	8:40	0.12	16/07/2011	11:40	0.34
16/07/2011	2:45	1.41	16/07/2011	5:45	0.97	16/07/2011	8:45	0.08	16/07/2011	11:45	0.32
16/07/2011	2:50	1.46	16/07/2011	5:50	0.95	16/07/2011	8:50	0.09	16/07/2011	11:50	0.35
16/07/2011	2:55	1.46	16/07/2011	5:55	0.92	16/07/2011	8:55	0.07	16/07/2011	11:55	0.42
16/07/2011	12:00	0.44	16/07/2011	15:00	1.29	16/07/2011	18:00	1.08	16/07/2011	21:00	0.37
16/07/2011	12:05	0.43	16/07/2011	15:05	1.33	16/07/2011	18:05	1.06	16/07/2011	21:05	0.36
16/07/2011	12:10	0.44	16/07/2011	15:10	1.30	16/07/2011	18:10	1.01	16/07/2011	21:10	0.33
16/07/2011	12:15	0.50	16/07/2011	15:15	1.34	16/07/2011	18:15	1.02	16/07/2011	21:15	0.31
16/07/2011	12:20	0.49	16/07/2011	15:20	1.31	16/07/2011	18:20	0.99	16/07/2011	21:20	0.32
16/07/2011	12:25	0.53	16/07/2011	15:25	1.35	16/07/2011	18:25	0.95	16/07/2011	21:25	0.34
16/07/2011	12:30	0.55	16/07/2011	15:30	1.33	16/07/2011	18:30	0.94	16/07/2011	21:30	0.30
16/07/2011	12:35	0.57	16/07/2011	15:35	1.38	16/07/2011	18:35	0.92	16/07/2011	21:35	0.32
16/07/2011	12:40	0.61	16/07/2011	15:40	1.36	16/07/2011	18:40	0.87	16/07/2011	21:40	0.28
16/07/2011	12:45	0.65	16/07/2011	15:45	1.37	16/07/2011	18:45	0.88	16/07/2011	21:45	0.30

Zardini Consultoria Ltda

Rua Waldir Junger, Nº 69, Alvorada, CEP: 29.117-600 Vila Velha/ ES.

Tel.: (*55) 27-3229-1721 – FAX: (*55) 27-3319-8784



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré	Data	Hora	Maré
16/07/2011	12:50	0.68	16/07/2011	15:50	1.36	16/07/2011	18:50	0.80	16/07/2011	21:50	0.30
16/07/2011	12:55	0.68	16/07/2011	15:55	1.40	16/07/2011	18:55	0.80	16/07/2011	21:55	0.32
16/07/2011	13:00	0.77	16/07/2011	16:00	1.41	16/07/2011	19:00	0.78	16/07/2011	22:00	0.32
16/07/2011	13:05	0.80	16/07/2011	16:05	1.43	16/07/2011	19:05	0.76	16/07/2011	22:05	0.31
16/07/2011	13:10	0.82	16/07/2011	16:10	1.39	16/07/2011	19:10	0.75	16/07/2011	22:10	0.32
16/07/2011	13:15	0.87	16/07/2011	16:15	1.40	16/07/2011	19:15	0.75	16/07/2011	22:15	0.28
16/07/2011	13:20	0.91	16/07/2011	16:20	1.41	16/07/2011	19:20	0.73	16/07/2011	22:20	0.31
16/07/2011	13:25	0.93	16/07/2011	16:25	1.38	16/07/2011	19:25	0.72	16/07/2011	22:25	0.33
16/07/2011	13:30	0.92	16/07/2011	16:30	1.39	16/07/2011	19:30	0.69	16/07/2011	22:30	0.35
16/07/2011	13:35	0.94	16/07/2011	16:35	1.34	16/07/2011	19:35	0.62	16/07/2011	22:35	0.35
16/07/2011	13:40	0.95	16/07/2011	16:40	1.35	16/07/2011	19:40	0.62	16/07/2011	22:40	0.33
16/07/2011	13:45	1.03	16/07/2011	16:45	1.36	16/07/2011	19:45	0.60	16/07/2011	22:45	0.36
16/07/2011	13:50	1.05	16/07/2011	16:50	1.32	16/07/2011	19:50	0.58	16/07/2011	22:50	0.37
16/07/2011	13:55	1.06	16/07/2011	16:55	1.32	16/07/2011	19:55	0.55	16/07/2011	22:55	0.37
16/07/2011	14:00	1.08	16/07/2011	17:00	1.28	16/07/2011	20:00	0.53	16/07/2011	23:00	0.36
16/07/2011	14:05	1.13	16/07/2011	17:05	1.26	16/07/2011	20:05	0.53	16/07/2011	23:05	0.41
16/07/2011	14:10	1.08	16/07/2011	17:10	1.26	16/07/2011	20:10	0.53	16/07/2011	23:10	0.42
16/07/2011	14:15	1.12	16/07/2011	17:15	1.23	16/07/2011	20:15	0.51	16/07/2011	23:15	0.43
16/07/2011	14:20	1.19	16/07/2011	17:20	1.25	16/07/2011	20:20	0.46	16/07/2011	23:20	0.44
16/07/2011	14:25	1.19	16/07/2011	17:25	1.20	16/07/2011	20:25	0.45	16/07/2011	23:25	0.44
16/07/2011	14:30	1.22	16/07/2011	17:30	1.19	16/07/2011	20:30	0.47	16/07/2011	23:30	0.46
16/07/2011	14:35	1.23	16/07/2011	17:35	1.17	16/07/2011	20:35	0.44	16/07/2011	23:35	0.51
16/07/2011	14:40	1.25	16/07/2011	17:40	1.17	16/07/2011	20:40	0.42	16/07/2011	23:40	0.52
16/07/2011	14:45	1.25	16/07/2011	17:45	1.15	16/07/2011	20:45	0.43	16/07/2011	23:45	0.54
16/07/2011	14:50	1.25	16/07/2011	17:50	1.11	16/07/2011	20:50	0.39	16/07/2011	23:50	0.53
16/07/2011	14:55	1.27	16/07/2011	17:55	1.12	16/07/2011	20:55	0.38	16/07/2011	23:55	0.54

Zardini Consultoria Ltda

Rua Waldir Junger, Nº 69, Alvorada, CEP: 29.117-600 Vila Velha/ ES.

Tel.: (*55) 27-3229-1721 – FAX: (*55) 27-3319-8784



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

**CONSULTORIA
SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS
LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS**

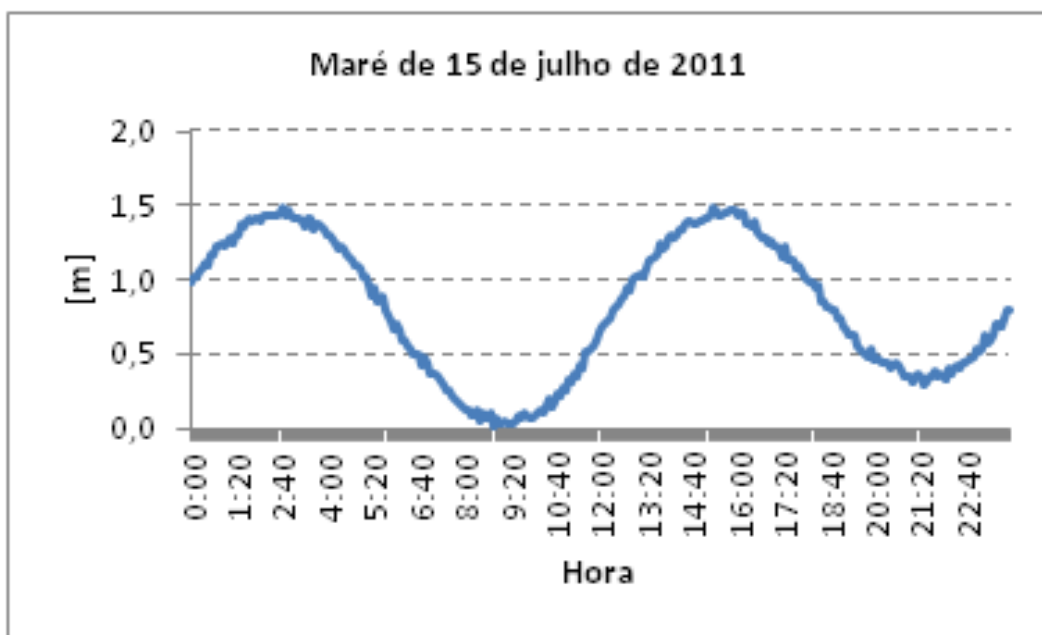


Figura 14 – Leituras de maré do marégrafo Portocel

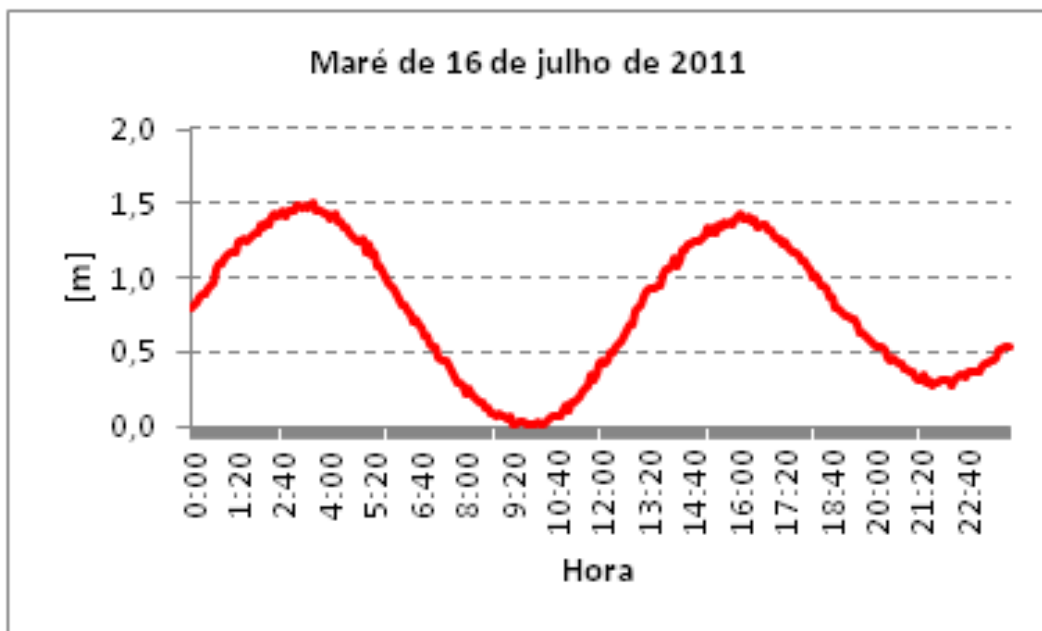


Figura 15 - Leituras de maré do marégrafo Portocel

**ZARDINI CONSULTORIA LTDA****CONSULTORIA
SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS
LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS**

No dia 18 de julho de 2011 foi feito o resgate de dados do marégrafo da Portocel. No momento do resgate dos dados foi feita a leitura da maré na régua de maré (3,2m) e no marégrafo (0,78m). A diferença entre o nível de redução e o nivelamento da régua feito em 06/06/2011 é de 1,981 m (Figura 16). Sendo assim, quando se lê 3,2 m na régua de maré, isto equivale a dizer que a maré é de $3,2 - 1,981 = 1,219$ m. A diferença entre a maré real e a maré lida pelo marégrafo no período em questão é então de $1,219 - 0,78 = 0,439$ m. Logo, para se transformar a maré lida pelo marégrafo para a maré real, soma-se a constante de 0,439 m ao valor lido pelo marégrafo. Ex: $0,78 + 0,439 = 1,219$ m.



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA
SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS
LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

NIVELAMENTO GEOMÉTRICO							
Projeto: Portocel			Data: 06/06/2011 Estação 40 240				
De: RN 04			Para: Régua graduada de 6 m				
VISADA		MIRA		AR-AV		COTA AV	OUTRAS ANOTAÇÕES
AR	AV	AR	AV	+	-		
RN 04		1446					COTA RN-4= 3960
		1520					
		1594					
	Topo REGUA 6 m		1405				
			1461				
			1517	59		4019	
CONTRA NIVELAMENTO							
Topo Régua 6m		1420					COTA 4019
		1477					
		1534					
	RN-04		1466				
			1537				
			1608	60		3959	
							$\Delta H = (3960+3959)$ $2=3960.5$
							Topo da Régua de 6m (6000-4019)=198,1cm.O Zero da Régua se encontra a 1,98 m, abaixo de NR.

Figura 16 - Nivelamento da régua de maré de 2011

5 SONOGRAFIA

5.1 Aquisição dos dados

O sonar de varredura lateral, ou *side scan sonar* (SSS), transmite um pulso acústico estreito (ping) em forma de leque perpendicular à sua direção de deslocamento. A medida que o pulso acústico que sai do SSS viaja lateralmente, o fundo do mar e outros objetos refletem uma parte da energia do som na direção do sonar (conhecido como backscatter). O tempo de viagem do pulso retornado é gravado junto com sua amplitude como sendo uma série temporal de dados que são enviados para um console. Assim que o SSS vai sendo rebocado pela embarcação, o console vai reunindo os dados de pulsos sucessivos, criando uma imagem longa e contínua do fundo do mar.

A figura 17 ilustra as características e os parâmetros utilizados na aquisição de dados do SSS. Os números indicam:

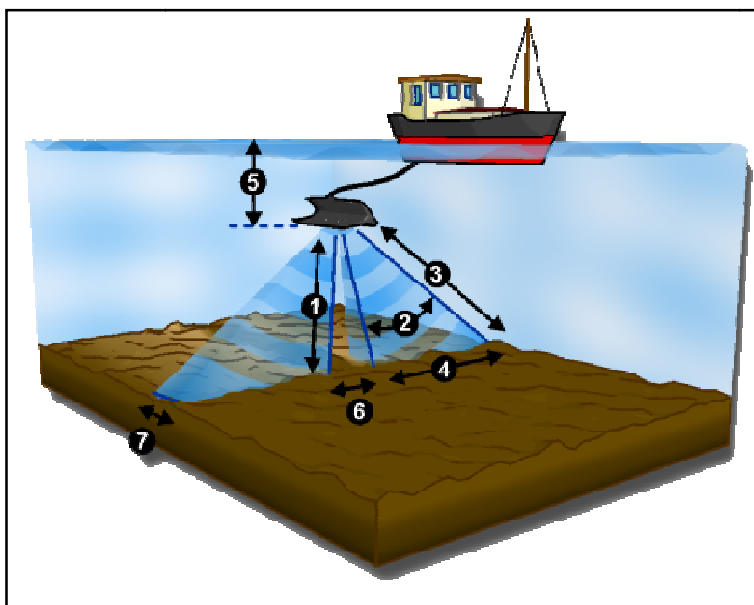


Figura 17 - Características da obtenção de dados.



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA
SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS
LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

- 1) Profundidade do caminho acústico: A quantidade de cabo lançado foi suficiente para que a profundidade do caminho acústico fosse, de forma geral, menor que a metade da profundidade local;
- 2) Ângulo vertical do feixe: para o Starfish é de 60°;
- 3) Máxima faixa acústica: Alcança 125 m, entretanto foi configurada para 75m;
- 4) Faixa hidrografada do fundo do mar: É relativa à profundidade do caminho acústico e da máxima faixa acústica. Mas em geral a faixa hidrografada foi de aproximadamente 150 m (75 m para cada lado); Entretanto, buscando uma melhor visualização, durante o processamento utilizou-se apenas 60 m, descartando-se cerca de 15 m de cada lado.
- 5) Profundidade do “peixe” do SSS: Variou em função da profundidade do caminho acústico, ou seja, a profundidade do peixe foi em geral maior que a metade da profundidade local.
- 6) Separação entre os canais de bombordo e boreste (Nadir): Quanto menor a profundidade do feixe acústico, menor é a Nadir, que apresentou em média 3 m para cada lado.
- 7) Largura horizontal do feixe: para o Starfish é de 1.7°.

Foi utilizado o software Sonarwiz5 para realizar a aquisição dos dados de SSS. O software interpreta os dados vindos do console e gera uma imagem que vai passando na tela do computador (waterfall). A medida que a imagem foi passando na tela objetos foram sendo observados e marcados, facilitando a interpretação.

5.2 Processamento dos Dados

O primeiro passo no processamento dos dados foi a verificação da navegação, onde realizou-se a exclusão dos dados com problemas de posicionamento e fragmentos de dados muito pequenos, causados por interrupções na aquisição de dados em campo. Estas interrupções foram devido a quedas de energia, presença de redes de pesca ao longo da linha de navegação, condições adversas de mar, dentre outros. Todas as linhas de navegação foram suavizadas.

O Segundo passo foi a detecção do fundo para correção do ângulo. Para isto o fundo foi digitalizado através de ferramentas de detecção do fundo do software Sonarwiz5 (Figuras 18 e 19).

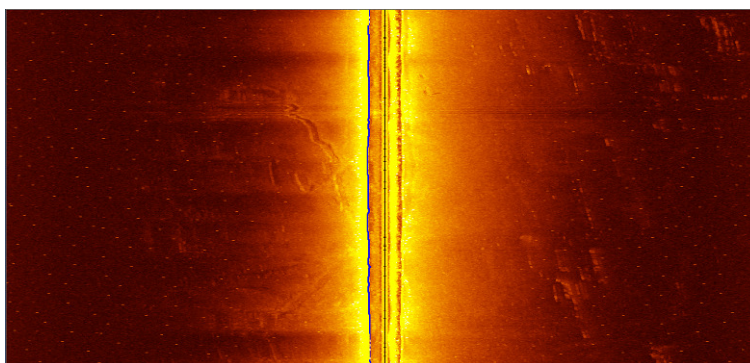


Figura 18 - Digitalização do fundo.

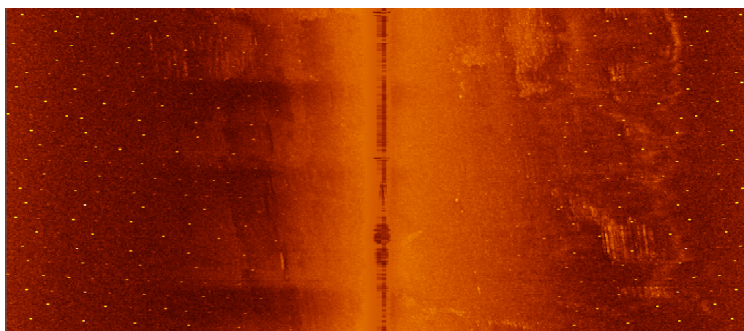


Figura 19 - Correção do ângulo.

O terceiro passo foi o ajuste de ganho, pois a intensidade do sinal de retorno (backscatter) é maior próximo ao aparelho, fazendo com que o centro da imagem tenha maior intensidade e brilho. Para corrigir isto foi criada uma curva para atenuação do ganho, que foi aplicada a todas as imagens (Figura 20).

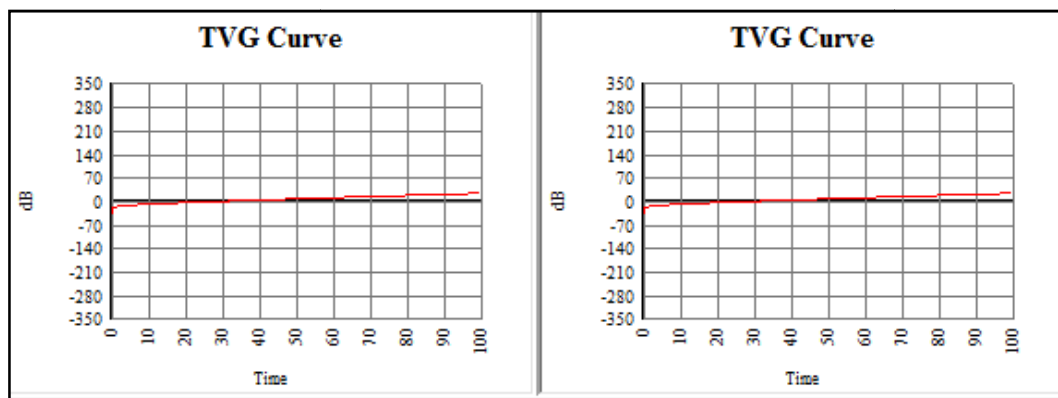


Figura 20 - Curva de atenuação de ganho.

O quarto passo foi reduzir a faixa hidrografada do fundo do mar para 60 m, com o objetivo de melhorar a visualização. Quanto mais longe do peixe, menor a intensidade do backscatter, dificultando a visualização de objetos. O último passo foi montar o mosaico e exportar as imagens para o Google Earth e Autocad (Figura 21).



Figura 21 - Mosaico no Google Earth / Google Earth Mosaic



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA
SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS
LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

6 COLETA DE AMOSTRAS DE SEDIMENTO

Foram realizadas 37 coletas de sedimento localizadas de acordo com a Tabela 5. Para a coleta na praia submersa foi utilizada um amostrador de sedimentos do tipo *Petite Ponar* (Figura 22 e 23).

Tabela 4 – Tabela de Amostras

Ponto	Cota	Coordenada	Material
A 01	+2	19° 48' 38. 73" S 40° 03' 08. 22" O	AREIA/SAND
A 02	+1	19° 48' 38. 80" S 40° 03' 07. 98" O	AREIA/SAND
A 03	-1	19° 48' 38. 56" S 40° 03' 05. 87" O	AREIA/SAND
A 04	-2	19° 48' 39. 63" S 40° 03' 07. 47" O	AREIA/SAND
A 05	-3	19° 48' 39. 30" S 40° 03' 05. 87" O	AREIA/SAND
A 06	-4	19° 48' 39. 59" S 40° 03' 04. 75" O	AREIA/SAND
A 07	-5	19° 48' 40. 04" 40° 03' 02. 84"	AREIA/SAND
A 08	-6	19° 48' 41. 95" 40° 03' 55. 06"	AREIA/SAND
B 01	+2	19° 49' 12. 04" 40° 03' 24. 47"	AREIA/SAND
B 02	+1	19° 49' 12. 10" 40° 03' 24. 26"	AREIA/SAND
B 03	-1	19° 49' 12. 14" 40° 03' 24. 05"	AREIA/SAND
B 04	-2	19° 49' 12. 16" 40° 03' 23. 96"	AREIA/SAND
B 05	-3	19° 49' 12. 24" 40° 03' 23. 68"	AREIA/SAND
B 06	-4	19° 49' 12. 50" 40° 03' 22. 55"	AREIA/SAND
B 07	-5	19° 49' 13. 06" 40° 03' 20. 20"	AREIA/SAND
B 08	-6	19° 49' 14. 21" 40° 03' 15. 42"	ROCHA/ROCK
C 01	+2	19° 49' 43. 25" 40° 03' 31. 46"	AREIA/SAND
C 02	+1	19° 49' 43.32" 40° 03' 31. 23"	AREIA/SAND
C 03	-1	19° 49' 43.40" 40° 03' 30. 84"	AREIA/SAND
C 04	-2	19° 49' 43. 44" 40° 03' 30. 74"	AREIA/SAND
		19° 49' 43. 61"	AREIA/SAND

Zardini Consultoria Ltda

Rua Waldir Junger, Nº 69, Alvorada, CEP: 29.117-600 Vila Velha/ ES.

Tel.: (*55) 27-3229-1721 – FAX: (*55) 27-3319-8784



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

Ponto	Cota	Coordenada	Material
C 05	-3	40° 03' 29. 29"	
C 06	-4	19º 49' 44. 51" 40° 03' 25. 83"	AREIA/SAND
C 07	-5	19º 49' 44. 92" S 40° 03' 23. 90" O	ROCHA/ROCK
C 08	-6	19º 49' 45. 64" S 40° 03' 21. 25" O	ROCHA/ROCK
D 01	0	19º 48' 32. 61" S 40° 03' 03. 58" O	AREIA/SAND
D 02	0	19º 48' 38. 83" S 40° 03' 07. 80" O	AREIA/SAND
D 03	0	19º 48' 44. 92" S 40° 03' 12. 02" O	AREIA/SAND
D 04	0	19º 48' 51. 63" S 40° 03' 15. 99" O	AREIA/SAND
D 05	0	19º 48' 58. 13" S 40° 03' 19. 27" O	AREIA/SAND
D 06	0	19º 49' 05. 19" S 40° 03' 21. 78" O	AREIA/SAND
D 07	0	19º 49' 12. 03" S 40° 03' 24. 17" O	AREIA/SAND
D 08	0	19º 49' 18. 04" S 40° 03' 25. 02" O	AREIA/SAND
D 09	0	19º 49' 24. 47" S 40° 03' 24. 55" O	AREIA/SAND
D 10	0	19º 49' 31. 14" S 40° 03' 27. 21" O	AREIA/SAND
D 11	0	19º 49' 37. 52" S 40° 03' 29. 23" O	AREIA/SAND
D 12	0	19º 49' 43. 38" S 40° 03' 30. 98" O	AREIA/SAND
D 13	0	19º 49' 49. 30" S 40° 03' 30. 78" O	AREIA/SAND



Figura 22 - Amostrador de sedimentos *petite ponar*



Figura 23 - Amostrador de sedimentos *petite ponar*

O resultado da coleta das amostras de sedimento mostra que o substrato marinho é predominantemente arenoso. Sendo assim, foram identificadas 2 fácies relacionando as amostras de sedimento, com o resultado da sonografia.

- **FÁCIES A – Substrato rochoso**

Substrato predominantemente rochoso, podendo conter pequenas regiões com cobertura de areia. É composto por formações areníticas do Grupo Barreiras, podendo conter também algas calcárias e formação de origem biogênica (Figura 24).



Figura 24 – Exemplo de substrato predominantemente rochoso

- **FÁCIES B – Substrato arenoso**

Substrato predominantemente arenoso, podendo ocorrer formações rochosas. É composto por areia média a grossa, podendo apresentar biodetritos (Figura 25).



Figura 25 – Exemplo de substrato predominante arenoso



ZARDINI CONSULTORIA LTDA

CONSULTORIA
SERVIÇOS SUBAQUÁTICOS
LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS

7 EQUIPE TÉCNICA

Função	NOME	FORMAÇÃO
Supervisor Geral	Fabricio Decottignies Zardini	Administrador
Coordenador Técnico	M.Sc. Henrique Frasson de Souza Mário	Oceanógrafo, mestre em ciência e tecnologia ambiental.
Coordenador de Campo	Arthur Losso Pires	Oceanógrafo
Auxiliar de Campo	Leonardo Lordes	Mergulhador